

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-235648

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月30日

F 02 F 3/26

D-7708-3G

3/00

3 0 1

A-7708-3G

F 16 J 1/01

7523-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 エンジンの断熱ピストン構造

⑯ 特 願 昭62-69550

⑰ 出 願 昭62(1987)3月23日

⑱ 発 明 者 中 村 三 郎 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑲ 発 明 者 今 村 善 彦 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ⑳ 発 明 者 櫻 井 茂 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
 ㉑ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
 ㉒ 代 理 人 弁理士 吉村 勝俊 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

エンジンの断熱ピストン構造

2. 特許請求の範囲

(1) 燃焼凹部を有するピストンのクラウン部がセラミック材により形成される一方、シールリング溝を含むピストン本体が金属材により形成され、上記クラウン部とピストン本体の中央部に内側合わせ面部が形成されるとともに、周部に外側合わせ面部が形成され、上記両合わせ面部間に断熱空間が形成され、中央位置で固定部材により上記クラウン部とピストン本体とが固定されているエンジンの断熱ピストンにおいて、

上記クラウン部に断熱空間が燃焼凹部に沿って形成され、

前記外側合わせ面部が内側合わせ面部よりも上方に位置され、

上記外側合わせ面部におけるクラウン部とピストン本体とに、隙間を有して相互に係合する係止部がそれぞれ形成され、

上記隙間にシール材が介在されたことを特徴とするエンジンの断熱ピストン構造。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はエンジンの断熱ピストン構造に係り、詳しくは、クエンチゾーンを減少させて燃焼性を向上させるとともに、断熱効果を向上させてピストンリングの熱疲労を低減させるようにしたエンジンの断熱ピストン構造に関する。

(従来技術)

エンジンの燃焼室を形成するシリンダヘッドやピストンの一部にセラミック材を用いることにより、冷却を必要としない熱効率の高いエンジンを提供しようとする試みがなされつつあり、従来から多数の提案がなされている。ちなみに、実開昭61-12955号公報には、リング溝がピストン頂部から受ける熱負荷を軽減できるように、クラウン部をセラミック材で形成したピストンが記載されている。これは、金属材よりなるピストン本体の燃焼室側端面に、リング溝を有する周壁部とセラミ

ック材からなるクラウン部を結合する柱との間を区画する深い環状溝を形成したものである。このような構造により、クラウン部からピストン本体を経てリング溝へ伝達される伝熱経路を長くして伝熱量を抑えるようにしている。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが、上記従来例のような構造では、クラウン部が比較的大きなものとなる。そのため、アップーリングからピストン頂部までのクエンチゾーンが増大して熱損失が増大し、燃焼性の低下を来すという難点がある。また、クラウン部の重量が大となり、ピストン重量の軽量化に寄与しない。さらに、良好な断熱効果を得るためには、クラウン部に形成される断熱空間のシール性が充分でなければならないが、熱膨張率の異なるクラウン部とピストン本体間の合わせ面に、温度の変動によっても充分なシール性が確保されるような配慮は特になされていない。

本発明は、このような事情を考慮してなされ、クエンチゾーンを減少させて燃焼性を向上させる

とともに、断熱効果を向上させてピストンリングの熱疲労を低減させるようにしたエンジンの断熱ピストン構造を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明の手段は、燃焼凹部を有するピストンのクラウン部がセラミック材により形成される一方、シールリング溝を含むピストン本体が金属材料により形成され、上記クラウン部とピストン本体の中央部に内側合わせ面部が形成されるとともに、周部に外側合わせ面部が形成され、上記両合わせ面部間に断熱空間が形成され、中央位置で固定部材により上記クラウン部とピストン本体とが固定されているエンジンの断熱ピストンにあって、上記クラウン部に断熱空間を燃焼凹部に沿って形成し、前記外側合わせ面部を、内側合わせ面部よりも上方に位置させ、上記外側合わせ面部におけるクラウン部とピストン本体とに、隙間を有して相互に係合する係止部をそれぞれ形成し、上記隙間にシール材を介在させたことである。

(作 用)

燃焼凹部を有するセラミック材よりなるクラウン部と、シールリング溝を含む金属材料よりなるピストン本体の、中央部に内側合わせ面部が、周部に外側合わせ面部がそれぞれ形成されている。そして、上記クラウン部とピストン本体とが、内側合わせ面部において、固定部材により固定されて上記両合わせ面部間に断熱空間が形成される。

上記クラウン部に、断熱空間が燃焼凹部に沿って形成され、前記外側合わせ面部が、内側合わせ面部よりも上方に位置されている。そのため、アップーリングが比較的上方に配置され、クエンチゾーンが減少されて熱損失が低減される。そして、上記外側合わせ面部におけるクラウン部とピストン本体とにそれぞれ形成される係止部間の隙間に介在されたシール材によって、熱膨張率の差による高温時の膨張差が吸収され、良好なシール性が維持される。そのため、前記内側合わせ面部と外側合わせ面部との間に形成される前記の断熱空間による断熱効果が向上される。

(発明の効果)

本発明のエンジンの断熱ピストン構造は、クラウン部に断熱空間を燃焼凹部に沿って形成し、ピストンの周部に形成される外側合わせ面部を、中央部に形成される内側合わせ面部よりも上方に位置し、上記外側合わせ面部におけるクラウン部とピストン本体とに、隙間を有して相互に係合する係止部をそれぞれ形成し、上記隙間にシール材を介在させたので、クエンチゾーンが減少し、燃焼性が向上されるとともに、良好な断熱効果を有する断熱空間によりピストンリングの熱疲労が軽減されて耐久性が向上する。

(実施例)

以下に本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。

本例に示すエンジンの断熱ピストン構造は、主として、直噴式のディーゼルエンジンに採用され、燃焼性の向上を図るとともに、耐熱耐久性を良好なものとして、冷却水をさほど要することなくエンジンを稼働することができるようにしたもので、以下のように構成される。

第1図に示すように、燃焼凹部1を有するピストン2のクラウン部3をセラミック材により形成する一方、シールリング溝4を含むピストン本体5を金属材料で形成している。そして、上記両者3および5の中央部に内側合わせ面部6が形成されるとともに、周部に外側合わせ面部7が形成され、上記両合わせ面部6および7間に断熱空間8が形成され、中央位置で固定部材9により上記クラウン部3とピストン本体5とが固定されている。

上記断熱空間8はクラウン部3に形成された燃焼凹部1の周りに円環状に形成され、固定部材9が位置する中央部に形成される内側合わせ面部6よりもピストン2の周部に形成される外側合わせ面部7を上方に位置させている。そして、上記の外側合わせ面部7におけるクラウン部3とピストン本体5とに、隙間10を有して相互に係合する係止部11および12がそれぞれ形成され、その隙間10にシール材13が介装されている。

クラウン部3は、爆発燃焼時の熱負荷に充分耐えられるように、耐熱性の良好なセラミック材によ

って形成される。その頂部14には、上記した燃焼凹部1が略円筒凹陥状に設けられ、シリンダヘッド15との間で燃焼室が形成される。この燃焼凹部1の中央部には軸方向に貫通するボルト孔16が穿設され、燃焼凹部1の裏側下面部はアルミ合金で形成されるピストン本体5との内側合わせ面部6とされる。そして、固定部材9であるボルトよりも熱膨張率の大きい金属材料よりなる間装部材17を介してクラウン部3とピストン本体5とが上記ボルト9により締結固定される。なお、図中、18はワッシャー、19はナットである。

一方、上記の燃焼凹部1を囲むような円環状の前記断熱空間8の上半部をクラウン部3内部に形成すべく、クラウン部3の下部から立ち上がるような円環状の凹状部20が設けられる。断熱空間8の下半部は、上記の凹状部20に対向してピストン本体5側に設けられる断熱用のコーティングが施されたすり鉢状の凹状部21によって形成される。

ピストン2の周部に形成される外側合わせ面部

7におけるクラウン部3外周下端には、前記係止部11が外側を凸状とした段状に形成される一方、この係止部11と所定の隙間10を有して係合する係止部12がピストン本体5の周上端部に内側を凸状とした段状に形成される。この隙間10には、シール材13としての金属性のシールリングが介装されて上記断熱空間8がシールされるようになっている。そして、ピストン本体5の上部外周には、シールリング溝4が刻設され、下半部にはスカート25が一体に形成される。そして、スカート25の内側に図示しないピストンピンを支持するピン孔26を有する厚肉のボス部27が一体に形成される。なお、図中、28はシリンダライナー、29はピストンリングである。

このようなエンジンの断熱ピストン構造にあっては、燃焼凹部1とシリンダヘッド15間に形成される燃焼室での爆発燃焼時の熱負荷を直接受けるクラウン部3は、耐熱性の良好なセラミック材で形成されているため、ピストン頂部14の耐熱耐久性が良好となる。

そして、外側合わせ面部7が内側合わせ面部6よりも上方に位置しているため、ピストン本体5に形成される最上段のシールリング溝4が比較的に上方に設けられる。そのため、ピストン2頂部との間に形成されるクエンチゾーンが縮小されて熱損失が低減され、燃焼性の向上が図られる。また、外側合わせ面部7を内側合わせ面部6よりも上方に位置させ、断熱空間8を燃焼凹部1を取り囲むように配置していることから、クラウン部3の軸方向の長さを比較的に短くすることができる。そのため、クラウン部3の重量を軽減でき、ピストン2の軽量化を図ることもできる。

さらに、クラウン部3内に燃焼凹部1を取り囲むように形成される断熱空間8における内側合わせ面部6にあっては、高温時に、ボルト9よりも熱膨張率の大きい間装部材17の軸方向の伸びにより、ボルト9によるクラウン部3とピストン本体5の締結力がより強固なものとなされ、内側合わせ面部6におけるシール性が強化される。一方、外側合わせ面部7では、クラウン部3よりも熱膨

張率の大きいピストン本体5の係止部12がクラウン部3の係止部11よりも大きく外方に迫り出し、両係止部11および12間の隙間10が狭くされる。そうすると、その隙間10に介装されたシールリング13が圧縮されて係止部11および係止部12の側面とより強く密着し、外側合わせ面部7におけるシールがより確実なものとされる。このように、両合わせ面部6および7における高温時の良好なシール性によって、熱発生の主要期間、すなわち、上死点から30〜40度クランク軸が回動した時点辺りにおいて、断熱空間8による断熱効果がより一層有効確実なものとされる。この断熱効果により、ピストン2内に冷却用として供給されるオイルの劣化が抑制されるとともに、断熱空間8の外側に配設されるピストンリングの冷却が効果的になされて熱負荷を軽減させ、その耐久性が向上される。なお、図示しないが、断熱空間8内の空気の流動を制止して断熱効果をより一層向上させるために、断熱空間8内に耐熱性の断熱材を充填してもよい。

このように、本例のエンジンの断熱ピストン構造にあっては、クエンチゾーンの縮小化により熱効率が高くなり、エンジンの燃焼性の向上が図られる。そして、良好な耐熱性を得るために採用されたセラミック材よりなるクラウン部3の断熱性が、シール性の良好な断熱空間8により補強されているので、オイルの劣化やピストンリング29の熱疲労が軽減され耐久性が向上される。したがって、前記したピストン頂部14の良好な耐熱耐久性と相まって、冷却水をさほど要することなくエンジンを稼働させることができる。

第2図は、異なる実施例を示し、外側合わせ面部7における段状の係止部11および12に代えて、やや口拡がりに形成された凹状の係止部31と、これと所定の隙間32を内方に介して係合するやや先細に形成された凸状の係止部33とを設けたものである。このようにすると、高温時における合わせ面部7におけるシール性は、凸状の係止部33の外方への迫り出しによって、凹状の係止部31の内側面との圧接度がより一層強まり、

その部分でのシールがより一層強力になされ、シールリング13のみによることなく、シール性が確保される。したがって、シールリング13の耐久性が向上される。

第3図は、別の実施例を示し、ピストン本体5とボルト9に螺合されたナット19との間に配設されるワッシャー18に代えてスプリングワッシャー34を採用したものである。このようにすると、ボルト9の温度が浮動するような始動直後などにおいても、スプリングワッシャー34の付勢力によってピストン本体5がクラウン部3に対して確実に密着結合されるため、断熱空間8のシール性がより一層安定に確保される。

4. 図面の簡単な説明

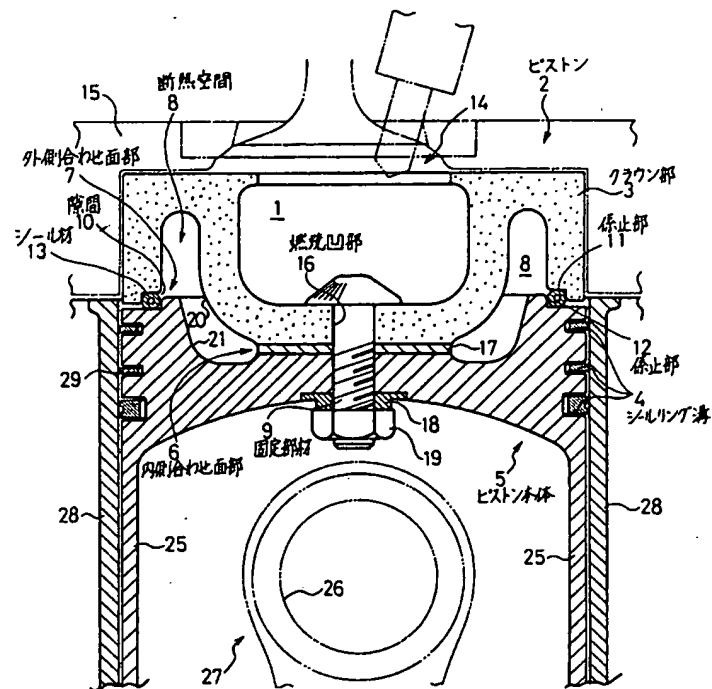
第1図は本発明のエンジンの断熱ピストン構造の要部断面図、第2図は異なる実施例における外側合わせ面部の断面図、第3図は別の実施例における要部断面図である。

1…燃焼凹部、2…ピストン、3…クラウン部、4…シールリング溝、5…ピストン本体、6…内

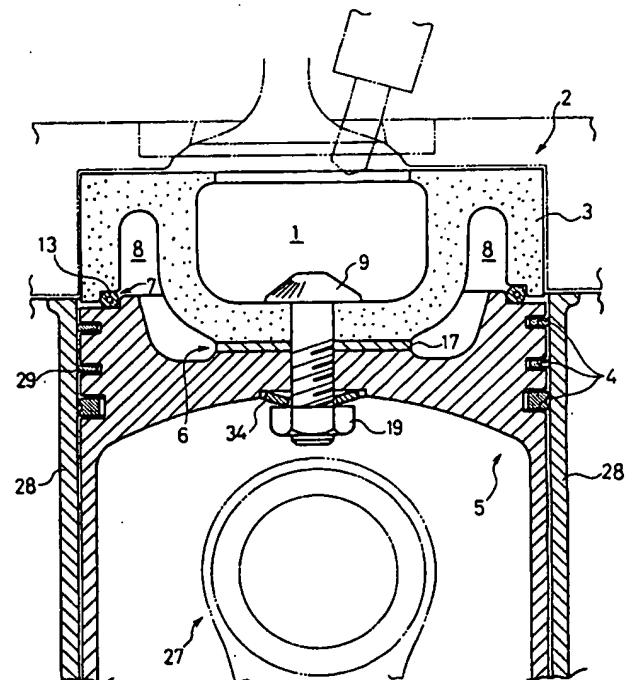
側合わせ面部、7…外側合わせ面部、8…断熱空間、9…固定部材(ボルト)、10…隙間、11、12、31、33…係止部、13…シール材。

特許出願人 マ ツ ダ 株式会社
代 理 人 弁 理 士 吉村勝俊(ほか1名)

第 1 圖



第 3 圖



第 2 図

